

TI - Stabilisation of in-flight aircraft refuelling holder - utilises annular fin rotating on ball joint, forming part of central hub mounted at end of flexible supply pipe, which rotates in manner of weather vane to neutralise variation in aerodynamic forces

PR - FR19950008489 19950711

PN - FR2736614 A1 19970117 DW199712 B64D39/00 013pp

PA - (GAZU-I) GAZUIT G

IC - B64D39/00

AB - FR2736614 The holder is composed of three assemblies. The first (1) constitutes a central hub which is mounted at the end of a flexible supply pipe. The second (2) constitutes the funnel which is formed from a number of pivoted ribs (17) The third (3) constitutes an annular fin which rotates on a ball joint (5) forming part of the central hub. The first assembly has a central body (4) with a fuel valve system.

- Neutralisation and stabilising of the variation in aerodynamic forces on the holder body is obtained by the annular fin. This rotates in the manner of a weather vane around the ball joint fixed on the holder central hub. A variation in the incidence of the flow around the holder produces a return couple on the fin which neutralises this variation.

- ADVANTAGE - The stabilising fin counteracts variations of aerodynamic flow around the holder maintaining its position.

- (Dwg.4/8)

OPD - 1995-07-11

AN - 1997-121428 [12]

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : **2 736 614**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **95 08489**

(51) Int Cl⁶ : B 64 D 39/00

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 11.07.95.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 17.01.97 Bulletin 97/03.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : GAZUIT GEORGES — FR.

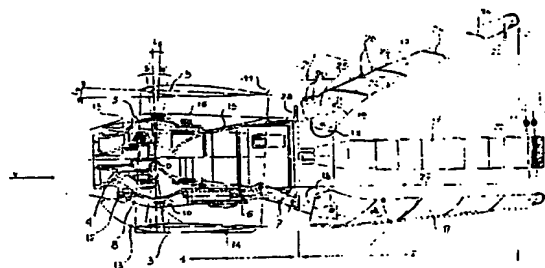
(72) Inventeur(s) :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire :

(54) DISPOSITIF DE STABILISATION D'UN PANIER DE RAVITAILLEMENT EN VOL.

(57) Dispositif de stabilisation d'un panier de ravitaillement en vol, caractérisé par une aile annulaire montée flottante autour du noyau central du panier, et de baleines pivotantes munies d'ailettes aérodynamiques autocentrant la perche dans le noyau central lors de son introduction, telles que les variations aérodynamiques dues à l'écoulement de l'air autour du panier n'aient pas d'influence sur la position du panier dans l'espace et que les baleines du panier ne puissent endommager l'avion ravitaillé.



FR 2 736 614 - A1



DISPOSITIF DE STABILISATION D'UN PANIER
DE RAVITAILLEMENT EN VOL

1 L'opération de ravitaillement en vol consiste à transvaser un carburant d'un avion dit "ravitailleur" à un deuxième avion dit "ravitaillé", grâce à une connexion souple entre les deux appareils

5 Cette connexion consiste du côté "ravitailleur" à un tuyau souple qui se déploie derrière l'avion ravitailleur et qui se termine par un dispositif appelé "panier". Ce panier comprend un noyau central fixé sur l'embout du tuyau avec un clapet d'ouverture et de fermeture du carburant, et un entonnoir cons-

10 titué de baleines développables formant la cible dans laquelle le système ravitaillé va se connecter au noyau central

Côté ravitaillé une perche rigide fixée dans l'axe de l'avion possède un embout qui est la partie mâle du connecteur de liaison de la partie centrale du noyau, et qui vient de positionner sur le noyau central par l'intermédiaire d'un système entonnoir d'entrée

La difficulté de l'opération consiste à introduire correctement la perche du "ravitaillé" dans l'entonnoir du panier du "ravitailleur"

20 La cible que constitue l'entonnoir est sollicitée par des forces aérodynamiques variables suivant l'état de l'écoulement d'air qui l'environne. Un écoulement dit turbulent fréquent dans les basses couches de l'atmosphère ou du jet du réacteur engendrent des mouvements ératiques de l'ensemble panier qui rend difficile l'évaluation de la rentrée de la perche dans l'entonnoir du panier

La présente invention caractérise un dispositif dont le but est de désolidariser la position du panier dans l'espace des variations d'influence aérodynamiques de l'écoulement

30 autour du panier

Les paniers actuellement utilisés forment un ensemble dans lequel la résultante des forces (poids et résistance aérodynamique) a une action directe sur l'extrémité du tuyau et modifie sa courbe de développement

1 cette modification entraine un déplacement de l'ensemble panier
proportionnel à la variation des forces aérodynamiques sous un
effet de turbulence

la figure 1 permet de mieux comprendre ce phénomène

5 Sous l'action d'une rafale verticale V_r la résistance
aérodynamique R devient R_1

La résultante des forces $P+R_1$ est supérieure à $P+R$
d'origine ce qui modifie la position du panier dont l'embout
décrit une surface S_1 positionnelle fonction de l'intensité
10 V_r et du sens de cette intensité

L'entonnoir lui même subit une variation angulaire α
dont l'amplitude est une fonction de l'intensité et du sens
de V_r

D'où une surface positionnelle de l'entonnoir qui s'-
15 inscrit dans un cercle de surface S_2 . Le pilote opérateur
de l'avion "ravitaillé" devra donc anticiper le mouvement du
panier dans la visée de la cible formée par l'entonnoir

Les figures 2a 2b 2c permettent de comprendre les
caractéristiques de l'invention, qui consiste à ce que la
20 variation de l'écoulement entraine une variation de la compo-
sante aérodynamique sur l'aile annulaire de sens opposé à
la variation du mouvement, ce qui a pour effet de neutraliser
une action de déplacement du panier

Pour cela l'invention caractérise une portance aérody-
25 namique (F_{zo}) constante constituée par une aile annulaire
connue en soi, qui égalise la résultante des forces appliquées
au panier, mais montée flottante (effet girouette) sur le noyau
central du panier, de telle façon que toute modification de la
composante (F_{zr}) due à une turbulence engendre un couple de rap-
30 pel ($F_{zr} \times a$) autour de la rotule du noyau central tel que ce
couple ramène l'aile annulaire à une incidence (i_0) déterminant
(F_{zo})

Ainsi la surface positionnelle S_1 est neutralisée à
un point O déterminé par l'équation de courbe du tuyau souple

1 De même l'entonnoir n'est plus constitué d'un para-
chute frein d'extrémité, mais caractérisé par des baleines
à ailettes faisant à la fois office de freinage aérodyna-
mique et de répartiteur des forces fig. 3a et 3b

5 Une variation de l'incidence de l'écoulement autour
de l'entonnoir entraîne une variation de la résultante des
forces aérodynamiques agissant sur les ailettes, de telle
façon, que la variation angulaire provoquée par la turbulence
soit neutralisée par le couple créé par la résultante aéro-
10 dynamique par rapport à l'axe de rotation de la rotule du
noyau central

L'invention caractérise donc une amélioration de la
stabilité du panier à 2 niveaux

La stabilité du noyau central obtenue par une aile
15 annulaire connue en soi, mais montée flottante (effet girouette)
autour du noyau central du panier, telle, qu'une variation
d'incidence de l'écoulement provoque un couple de rappel (F_{zxa})
qui tend à neutraliser l'augmentation de F_z

La stabilité de l'entonnoir obtenue par une disposi-
20 tion judicieuse des ailettes de freinage telle que la résul-
tante des forces aérodynamiques s'oppose à une modification
angulaire de l'axe de l'entonnoir

Afin d'améliorer lors de l'entrée de la perche dans
l'entonnoir, la convergence des axes perche et noyau central
25 du panier, l'invention caractérise une disposition particu-
lière des baleines qui, sous l'action de la pression exercée
par l'entrée de la perche, pivotent autour de l'axe (19)
Fig 3 c, ce qui a pour effet d'autocentrer le noyau central
du panier sur la perche, en resserrant les baleines concen-
30 triquement à l'axe de la perche. Chaque baleine est munie
d'une roulette de guidage et centrage ayant pour effet de
diminuer les forces de frottement lors de la pénétration de
la perche dans le corps du noyau central. Cela permet égale-
ment une ouverture axiale du clapet du noyau central

1 Une explication plus détaillée est donnée suivant la
figure 4 à titre d'exemple. Tout autre proces . de réalisa-
tion qui conduirait au même concept définissant les caracté-
ristiques du brevet entrerait de plein droit dans l'applica-
5 tion du présent brevet

Le panier est composé de 3 ensembles

L'ensemble (1) qui constitue le noyau central et qui
est monté à l'extrémité du tuyau souple d'alimentation fixé
dans la nacelle du "ravitailleur"

10 L'ensemble (2) qui constitue l'entonnoir et qui est
formé d'un certain nombre de baleines articulées (17)

L'ensemble (3) qui constitue l'aile annulaire, qui est
montée flottante sur une rotule (5) formant une partie du
corps du noyau central (1)

15 L'ensemble (1) comprend un corps central (4) équipé
d'un système de clapet d'ouverture et fermeture du carburant
connu en soi. Ce corps central possède la partie male d'une
rotule (5) dont l'axe de pivotement est (0). Sur cette partie
male est montée la rotule femelle (8) de l'aile annulaire (3)
20 permettant à celle-ci une liberté de mouvement sur son axe
vertical et transversal. Sur le corps (5) est fixé un embout
(15) qui contient les 3 verrous (6) et les doigts de verrouil-
lage (7) de fixation de la perche (27) verrous et doigts connus
en soi

25 L'aile annulaire (3) comprend une rotule femelle (8) et
son anneau de montage (10) portant 3 bras à 120° (13) permet-
tant le montage de l'aile annulaire (9) autour de la rotule (8)
Cette aile annulaire est un corps creux dont la section a la
forme d'un profil d'aile connu en soi. Cette section présente
30 une incidence (i0) par rapport à l'axe du panier. L'aile annu-
laire (3) est calée à une incidence (i5) de façon que la partie
supérieure de l'aile soit à une incidence (i0+i5) et donne
une portance Fz positive alors que la partie inférieure de
l'aile annulaire est calée à une incidence (i0-i5) et donne

1 une portance nulle ou positive. Le réglage de l'incidence (i5)
est obtenu soit par un volet de freinage (11) réglé sur la
partie haute de l'aile annulaire (3) soit par un calage
différentiel de (i0) , l'incidence variant de construction de
5 l'aile de (i0) pour la partie haute de l'aile à (-i6) pour
la partie basse (-i6) correspondant à une portance $F_z=0$ de
la polaire de l'aile

L'ensemble de l'aile annulaire (3) pivote autour de (0)
de $+10^\circ$ à -5° environ. Son mouvement est amorti par 3 ressorts
10 (12) réglables

La partie avant des 3 bras de la rotule (8) est consti-
tuée d'un bec facilitant l'introduction de l'aile annulaire
dans la nacelle, des patins (14) centrent l'aile à l'intérieur
de la nacelle

15 L'entonnoir (2) est composé d'une couronne (28) portant
des bras soutenant les 15 baleines (17)

Chaque baleine (17) en forme de U possède des ailettes
(24) calées à un angle d'incidence (i2) par rapport à l'axe
du panier tel que la résultante des forces aérodynamiques
20 appliquées sur ces ailettes engendrent une force de freinage
de l'ordre de 10 à 15 daN par baleine à une vitesse de l'
ordre de 140 m/s

Les 15 baleines (17) forment un entonnoir (2) par
rotation autour de l'axe (19) et offrent ainsi une cible d'un
25 diamètre d'ouverture de l'ordre de 600 m/m

Chaque baleine (17) est articulée sur un axe (19). Elle
porte à son extrémité interne une roulette (18) qui tourne
sur son axe. Chaque roulette (18) au contact de la perche (27)
fait pivoter la baleine (17) sur son axe (19) et insère
30 la perche (27) en autocentrant l'axe de la perche et l'axe
du noyau central (1) et (15)

Les génératrices de chaque baleine porte des patins (26)
en dessus et en dessous qui assurent un bon glissement soit
entre les baleines et la perche soit entre les baleines et la
35 nacelle

1 2 cablés (22) fixés à l'extrémité des baleines (17) maintien-
nent les baleines à un diamètre autorisé. Elles portent des
boules (23) phosphorescentes ou luminescentes pour l'identifi-
cation de la cible

5 L'extrémité de chaque baleine (17) porte également une
protection anti choc (21) formée d'un corps souple

Des ressorts (20) fixés à l'extrémité supérieure des
baleines (17) coté axe de rotation (19) facilitent l'ouver-
ture de l'entonnoir (2) lorsque le panier est éjecté de la
10 nacelle

Lors de la rentrée du panier dans la nacelle les becs
avant des bras (8) de l'aile annulaire (3) viennent en contact
du bord de la nacelle et viennent s'appuyer sur l'anneau
d'éjection situé à l'intérieur de la nacelle. Les baleines (17)
15 en contact du bord de la nacelle se replient par rotation
autour de l'axe (19) sous la force exercée par la rentrée du
panier, pour venir se loger dans le compartiment réservé
à cet effet

REVENDECATIONS

- 1 1 Dispositif de stabilisation d'un panier de ravitail-
lement en vol caractérisé par un dispositif permettant de
désolidariser la position du panier dans l'espace de la
variation des forces aérodynamiques exercées sur le dit
5 panier, en neutralisant l'effet de la dite variation
- 2 2 dispositif de stabilisation d'un panier de ravitail-
lement en vol suivant la revendication 1, caractérisé en
ce que la neutralisation de la variation aérodynamique
sur le corps du panier est obtenue par une aile annulaire
10 connue en soi, mais montée flottante (effet girouette)
autour d'une rotule fixée sur le dit noyau central du
panier, tel, qu'une variation d'incidence de l'écoulement
autour du panier entraîne un couple de rappel de la
variation aérodynamique sur l'aile qui a pour effet de
15 neutraliser l'effet de cette variation sur la position du
panier dans l'espace
- 3 3 Dispositif de stabilisation d'un panier de ravitail-
lement en vol suivant la revendication 1 caractérisé
en ce que les baleines de l'entonnoir sont munies d'ailet-
20 tes de freinage dont l'incidence est ajustée pour obte-
nir une force de freinage de 10 à 15 daN par baleine à une
vitesse de l'ordre de 140 m/s, telle qu'une variation
d'incidence de l'écoulement entraîne une résultante
aérodynamique des forces provoquant un couple de rappel
25 qui neutralise la variation angulaire de l'axe du panier
provoqué par cette variation
- 4 4 Dispositif de stabilisation d'un panier de ravitail-
lement en vol suivant revendication 1 caractérisé en ce
que les baleines déployées en forme d'entonnoir sous
30 l'action des forces aérodynamiques appliquées sur les
ailettes pivotent autour d'un axe, sous l'action exercée
par la pression de la perche lors de son entrée dans l'
entonnoir, ayant pour effet d'insérer la perche et ainsi
centrer le panier avec la perche

- 1 5 Dispositif de stabilisation d'un panier de ravi-
taillement en vol suivant revendication 1 caractérisé
en ce que les baleines constituant l'entonnoir sont
munies d'extrémités souples permettant d'amortir un
5 choc de contact et leur possibilité d'amortir une force
de contact par pivottement autour d'un axe, ayant pour
effet de neutraliser la dite force par composante oblique

Fig 1

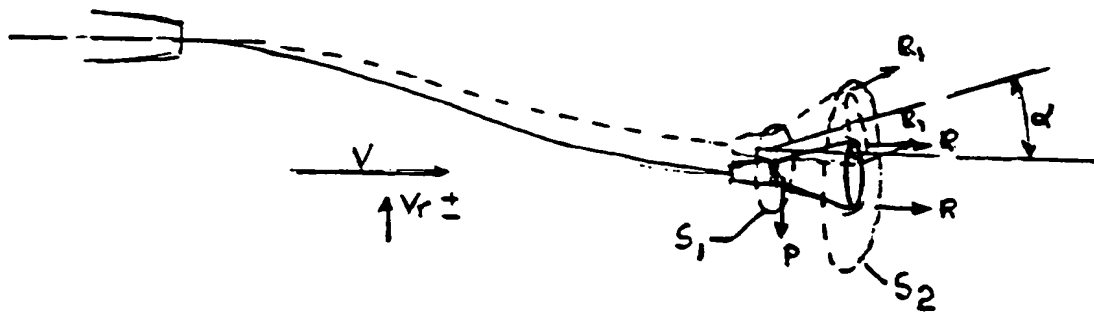


Fig 2a

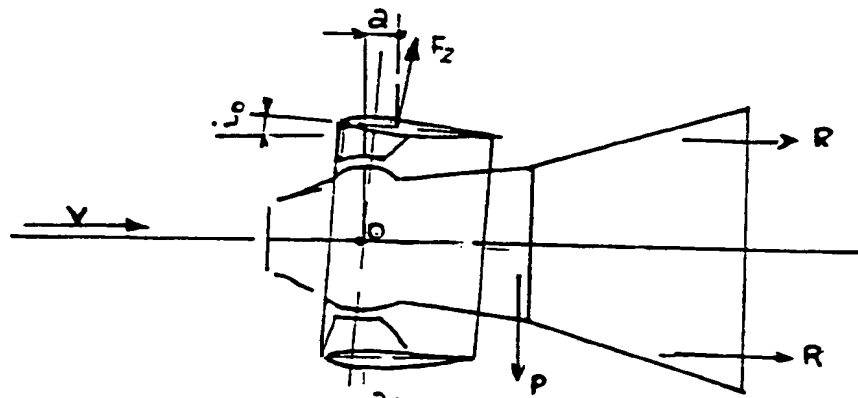


Fig 2b

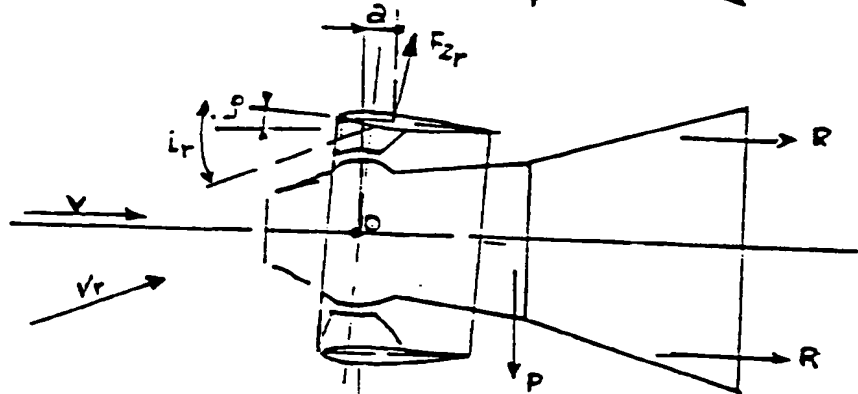
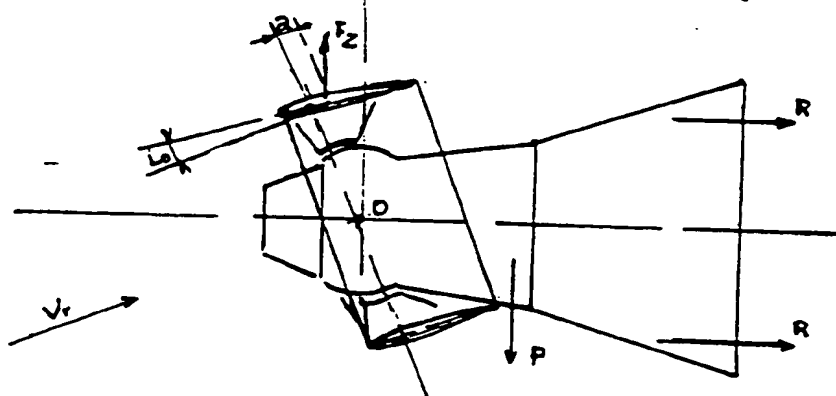


Fig 2c



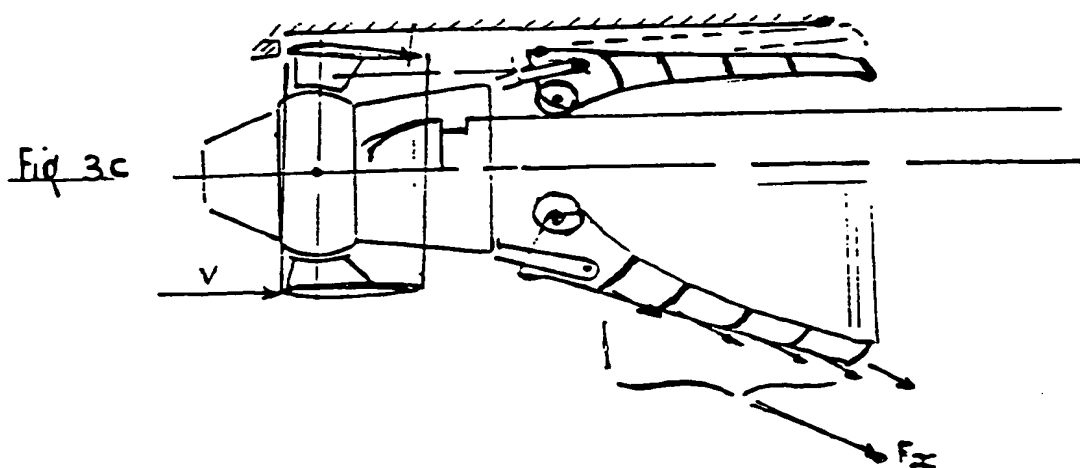
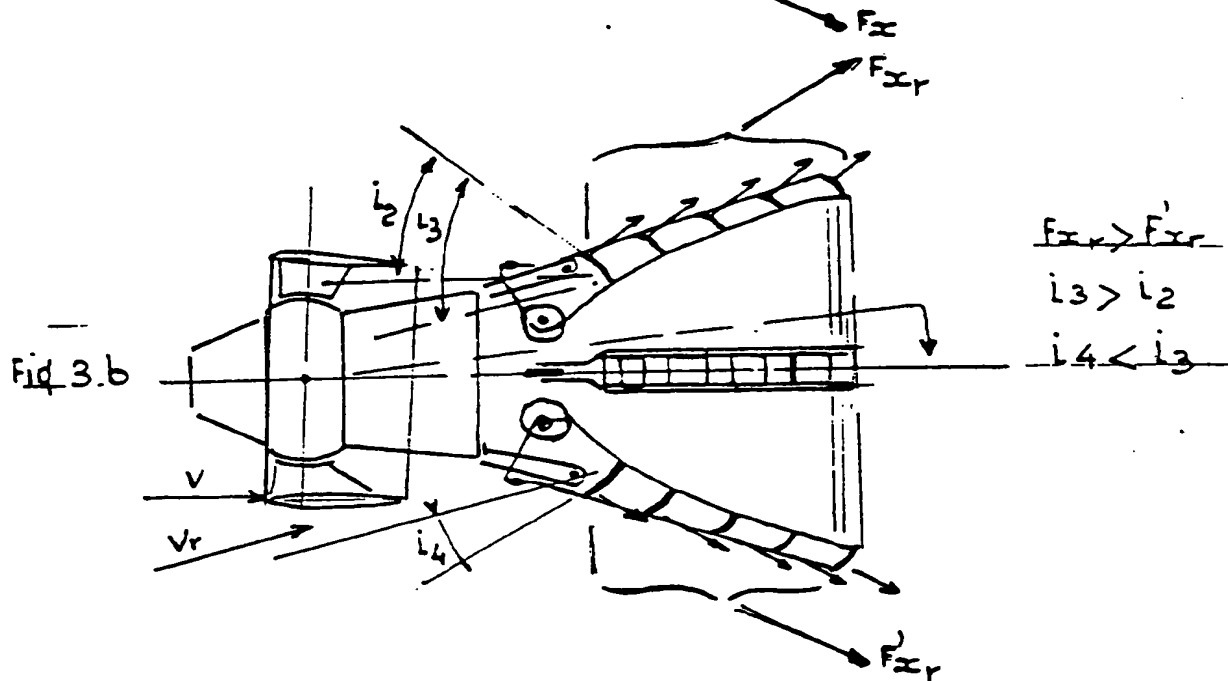
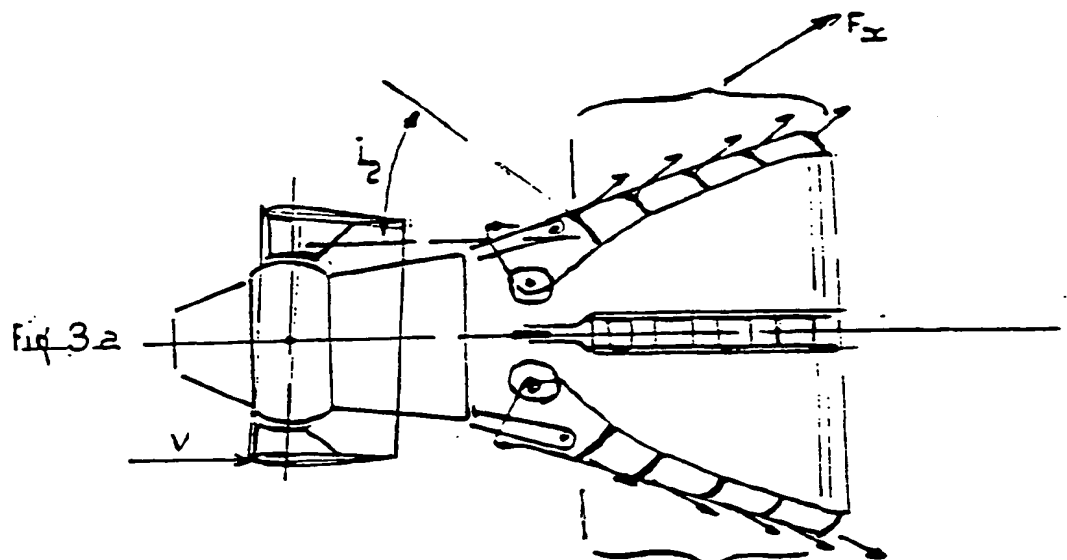
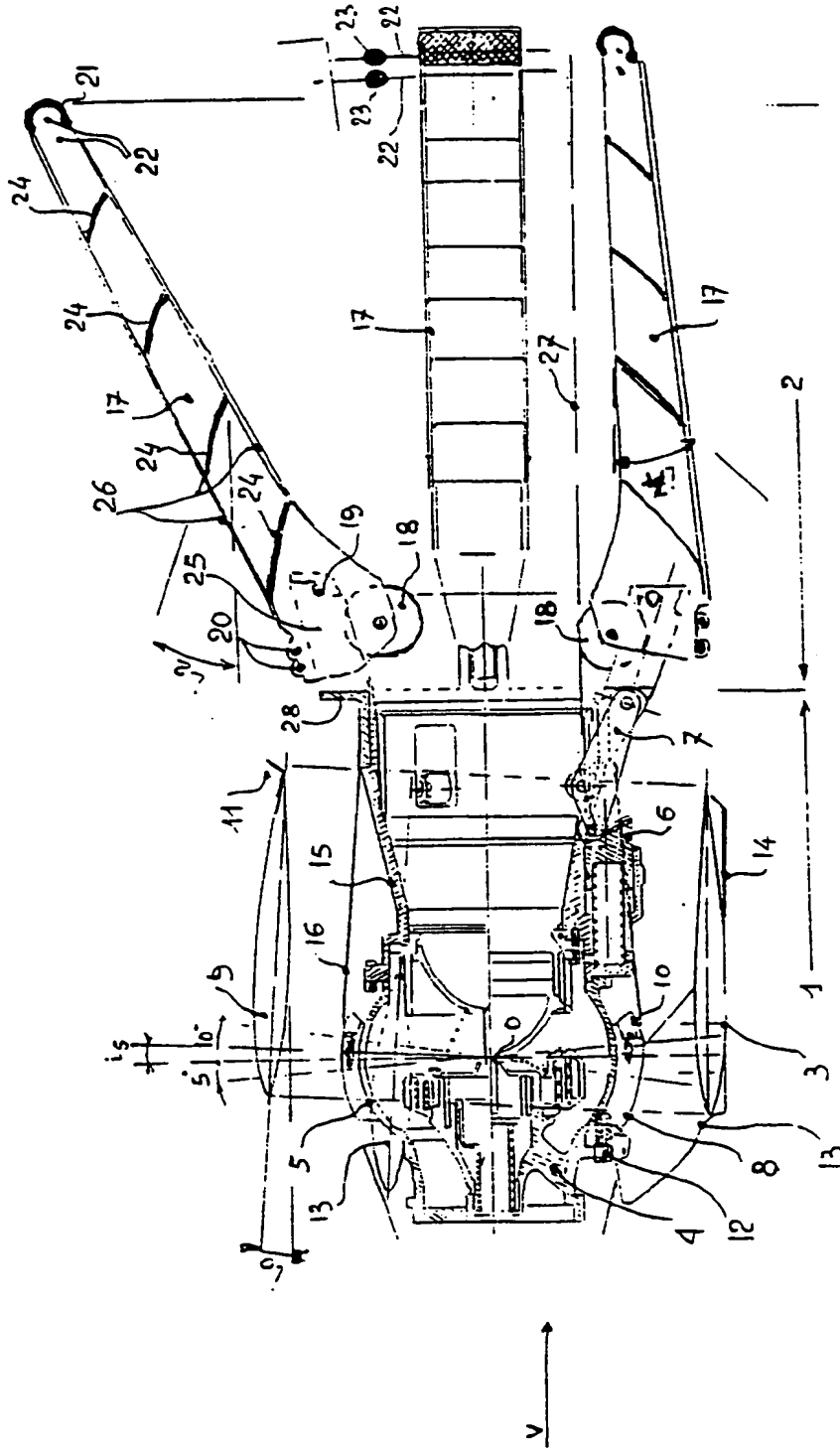


Fig 4



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2736614

N° d'enregistrement
national

FA 519721
FR 9508489

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-3 011 737 (MORROW) * colonne 1, ligne 60 - colonne 2, ligne 6 * * colonne 3, ligne 25 - ligne 49 * ---	1,2
X	US-A-3 108 769 (HIEBER) * colonne 2, ligne 54 - colonne 3, ligne 33 * ---	1
A	US-A-3 061 246 (KIRBY) * colonne 3, ligne 14 - ligne 37 * ---	3,4
A	US-A-2 946 543 (GORDON) * le document en entier * ---	3,4
A	US-A-5 255 877 (LINDGREN MATTS ET AL) * le document en entier * -----	3,4
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6)
		B64D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
13 Mars 1996		Hauglustaine, H
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 150 (03.92) (P4C13)